

# KOEFISIEN PERPINDAHAN MASSA EKSTRAKSI FLAVONOID DARI BUAH PARE DENGAN PELARUT ETANOL

Kindriari Nurma Wahyusi, Novia Dwi Irmawati, Rifky Zulindah Astari\*

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya 60249, Jawa Timur, Indonesia  
Telepon (031) 8782179, Faks (031) 8782257  
Email : rifky.zulindah.astari24@gmail.com

## Abstrak

*Pare merupakan sejenis tumbuhan merambat yang dimanfaatkan sebagai senyawa antioksidan. Kandungan kimia buah pare adalah flavonoid, saponin, steroid, vitamin A, B, dan C. Kandungan flavonoid inilah yang dapat digunakan sebagai senyawa antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan koefisien perpindahan massa ( $K_{La}$ ) dari proses ekstraksi flavonoid buah pare. Pengambilan flavonoid dilakukan dengan ekstraksi menggunakan labu leher tiga yang dilengkapi pengaduk, termometer, pendingin balik, dan penangas air. Ekstraksi 20 gram bubuk pare dengan etanol 70% dilakukan pada suhu 60°C, 65°C, 70°C, 75°C, dan 80°C dengan kecepatan pengadukan 300rpm dan waktu 1, 1.5, 2, 2.5, 3jam. Proses ekstraksi ini menghasilkan flavonoid terekstrak sebesar 0,2501gr/ml, 0,2616gr/ml, 0,2773gr/ml, 0,2798gr/ml, dan 0,2791gr/ml. Suhu optimum dalam pengambilan flavonoid adalah pada suhu 75°C dengan koefisien perpindahan massa ( $K_{La}$ ) yang diperoleh sebesar 0,2879 jam<sup>-1</sup>.*

**Kata Kunci :** ekstraksi ; flavonoid ; koefisien perpindahan massa ; pare.

# MASS TRANSFER COEFFICIENT OF FLAVONOID EXTRACTION FROM BITTER MELON WITH ETHANOL SOLUTION

## Abstract

*Bitter melon is a type of vine that is used as an antioxidant compound. The chemical content of bitter melon is flavonoids, saponins, steroids, vitamins A, B, and C. These flavonoid contents can be used as antioxidant compounds. This study aims to determine the mass transfer coefficient ( $K_{La}$ ) from the extraction process of bitter melon fruit flavonoids. Flavonoid retrieval is carried out by extraction using a three-neck flask equipped with a stirrer, thermometer, back cooler, and water bath. Extraction of 20grams of bitter melon powder with 70% ethanol was carried out at 60°C, 65°C, 70°C, 75°C, and 80°C with a stirring speed of 300rpm and a time of 1, 1.5, 2, 2.5, 3hours. This extraction process produces extracted flavonoids of 0.2501gr/ml, 0.2616gr/ml, 0.2773gr/ml, 0.2798gr/ml and 0.2791gr/ml. The optimum temperature for flavonoid extraction is at 75°C with a mass transfer coefficient ( $K_{La}$ ) of 0.2879hours<sup>-1</sup>.*

**Keywords :** bitter melon ; extraction ; flavonoids; mass transfer coefficient.

## PENDAHULUAN

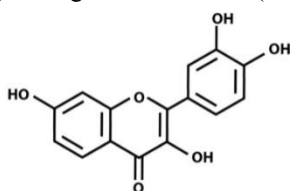
Pare adalah tumbuhan dari keluarga yang sama dengan ketimun, labu, dan semangka. Tanaman pare tumbuh merambat dengan sulur-sulur spiral diujung tangkainya. Proses pertumbuhan tanaman pare terbilang cukup cepat yaitu sekitar 40-50hari setelah proses penanaman. Namun sayangnya, pertumbuhan tanaman pare tidak diikuti dengan optimasi pemanfaatannya. Selama ini, pemanfaatan tanaman pare hanya terbatas sebagai olahan makanan saja. Padahal senyawa yang ada di dalam tanaman pare memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Beberapa kandungan senyawa tersebut berfungsi

sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, sehingga dapat membantu memperlambat proses penuaan dini dan menambah kekebalan tubuh terhadap berbagai macam penyakit. Pare yang mempunyai nama ilmiah *Momordica Charantia L* umumnya tidak terlalu digemari karena rasanya yang pahit. Tanaman ini mengandung zat momordisin dan karantin. Selubung bijinya berwarna putih saat masih mentah dan berwarna merah ketika matang. Seluruh bagian tanaman pare dapat dipakai sebagai obat, mulai dari akar, daun, buah, dan bijinya. Akarnya dipakai untuk mengobati penyakit mata, daun untuk memperlancar buang air besar, kulit terbakar, obat cacing, memperbanyak air

susu ibu, menambah nafsu makan, dan sebagai obat luar untuk menyuburkan rambut. Buah dipakai untuk pencuci darah, anti diabetes, asma, dan rematik, dan biji untuk mengatasi gangguan lever dan limpa. Dalam tanaman pare terkandung begitu banyak senyawa-senyawa aktif yang dapat menangkal berbagai macam penyakit, beberapa kandungan senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat membantu memperlambat proses penuaan dini, menambah kekebalan tubuh terhadap berbagai macam penyakit, diantara senyawa-senyawa aktif tersebut flavonoid, lectin, saponin, polifenol, vitamin C, glikosida cucurbitacin, momordicin, dan charantin. (Megawati, 2014).

Beberapa jenis buah dan sayuran yang mengandung flavonoid diantaranya adalah belimbing, jeruk nipis, blueberry, strawberry, kemangi, serai, pandan, sawi dan pare. Pemilihan buah pare dalam penelitian ini dikarenakan penggunaan buah pare sebagai antioksidan karena adanya flavonoid di masyarakat belum maksimal. Maka perlu diinformasikan ke masyarakat tentang manfaat buah pare. Akhir-akhir ini buah pare juga sering disebut-sebut memiliki khasiat antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat mencegah berbagai macam penyakit. Dilaporkan pula bahwa dari berbagai penyelidikan ternyata ekstrak pare memperlihatkan aktivitas antikanker terhadap liokimia limfoma, melanoma, kanker payudara, tumor kulit, kanker prostat, dll.

*Flavonoid* adalah golongan senyawa polifenol yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai antiinflamasi (Iriany, 2017).



**Gambar 1.** Struktur senyawa Flavonoid

Senyawa flavonoid ada yang berupa aglikon saja dan ada pula yang berbentuk glikosida yaitu aglikon dan gula (Parwata, 2016). Ketika mengambil senyawa flavonoid perlu diperhatikan pelarut yang sesuai untuk digunakan. Senyawa flavonoid dapat larut dalam 11 pelarut polar, seperti etanol (EtOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetilsulfoksida (DMSO), air, dan lain-lain. Kelarutan flavonoid antara lain yaitu : Flavonoid polimetil atau polimetoksi larut dalam heksan, petroleum eter, kloroform, eter, etil asetat, dan etanol. Contoh: sinersetin (nonpolar). Aglikon flavonoid polihidroksi tidak larut dalam heksan, petroleum eter, dan kloroform, tetapi larut dalam eter, etil asetat, dan etanol, dan sedikit larut dalam air. Contoh: kuersetin (semipolar). Glikosida

flavonoid tidak larut dalam heksan, petroleum eter, kloroform, dan eter. Sedikit larut dalam etil asetat dan etanol, serta sangat larut dalam air. Contoh : rutin.

Flavonoid memiliki beberapa sifat seperti hepatoprotektif, antitrombotik, antiinflamasi, dan antivirus. Sifat antiradikal flavonoid terutama terhadap radikal hidroksil, anionsuperoksida, radikal peroksil, dan alkoksil. Senyawa flavonoid ini memiliki afinitas yang sangat kuat terhadap ion Fe (Fe dapat diketahui dapat mengkatalis beberapa proses yang menyebabkan terbentuknya radikal bebas). Aktivitas anti-peroksidatif flavonoid ditunjukkan melalui potensinya sebagai pengkelat Fe. (Fauziah, 2016).

Dalam pengambilan senyawa flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *maserasi* dan *soxhletasi*. Kedua metode ini paling umum digunakan dalam pengambilan suatu senyawa tertentu. *Maserasi* adalah cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dengan dalam cairan penyari. Biasanya serbuk simplisia di aduk terlebih dahulu kemudian dimaserator selama 2jam baru kemudian didiamkan selama 48jam atau lebih. *Soxhletasi* suatu metode atau pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut akan dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut. (Mukhriani, 2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan ekstraksi antara lain adalah faktor jumlah pelarut, faktor temperatur operasi, faktor ukuran partikel, dan faktor waktu kontak (Bustan, 2008).

Pada penelitian ini, setelah dilakukan proses ekstraksi, kemudian ditentukan nilai koefisien perpindahan massa ( $K_{La}$ ). Nilai koefisien perpindahan massa ( $k_{La}$ ) pada ekstraksi padat-cair pada umumnya ditentukan berdasarkan persamaan kecepatan perpindahan massa zat terlarut (solute) dari permukaan padatan ke cairan (solvent) yang dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$N = d(CV)/dt = K_{La} \cdot V_L (C - C_0) \dots\dots\dots (1)$$

Untuk volume larutan (V) tetap, maka akan diperoleh persamaan :

$$K_{La} \cdot dt = dC/(C - C_0) \dots\dots\dots (2)$$

$$K_{La} \cdot \int dt = \int (dC/(C - C_0) \dots\dots\dots (3)$$

(Prasetyo & Yosephine, 2012)

Dari proses integrasi persamaan (3) dengan batas waktu (t) dari  $t = 0$  sampai  $t = t$  dan batas konsentrasi (C) dari  $C_0 = 0$  sampai  $C = C$ , diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\ln \{C / (C - C_0)\} = K_{La} \cdot t \dots\dots\dots (4)$$

(Purwono, et al., 2005).

Menurut (Purwanti, et al., 2016) menyatakan bahwa pengambilan antosianin dari bunga dadap merah dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol yang dikombinasikan dengan penambahan larutan asam klorida (HCl) atau asam sitrat. Pada ekstraksi bunga dadap merah dengan pelarut etanol 96% dan larutan HCl 1% dengan suhu 550C, kecepatan pengadukan 440rpm, diperoleh koefisien transfer massa (kLa) 0,01162 det-1. Sedangkan pada ekstraksi bunga dadap merah dengan pelarut etanol 96% dan asam sitrat 1,2g dengan suhu 550C, kecepatan pengadukan 440rpm, diperoleh koefisien transfer massa (kLa) 0,00629 det-1. Sedangkan menurut (Kusuma, 2012) menyatakan bahwa buah pare yang diekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol dapat menghasilkan kadar flavonoid sebesar 0,5928 mg/100gram. Kadar flavonoid total ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia L*) meningkat secara signifikan dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk menentukan nilai koefisien perpindahan massa (kLa) dan kadar senyawa flavonoid dari buah pare dengan cara ekstraksi padat cair (leaching) yaitu maserasi tetapi dengan variasi suhu dan pengadukan. (Purwono, et al., 2005)

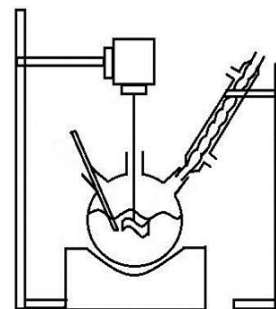
## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah pare yang didapatkan dari daerah Malang dan etanol dari toko bahan kimia di daerah Surabaya. Etanol yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70%.

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu labu leher tiga, motor pengaduk, termometer, heating jacket, kondensor, selang, statif dan klem, neraca analitik, erlenmeyer.



**Gambar 2.** Rangkaian alat ekstraksi

### Keterangan :

- A = motor
- B = statif
- C = batang pengaduk
- D = labu leher tiga
- E = kondensor
- F = termometer
- G = heating jacket

### Prosedur

Buah pare dibersihkan dari kotoran dan dipotong kecil-kecil. Potongan buah pare kemudian dikeringkan dengan sinar matahari. Buah pare yang telah kering, kemudian ditumbuk sampai halus. Proses ekstraksi dilakukan dengan menimbang 20gram pare, kemudian dimasukkan kedalam labu leher tiga. Menambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 200ml. Kemudian pare dilarutkan dengan etanol menggunakan pengaduk dan pemanas pada suhu 60°C, 65°C, 70°C, 75°C, 80°C dan kecepatan pengadukan 300rpm. Sampel diambil sebanyak 10ml pada setiap waktu 1, 1.5, 2, 2.5, 3jam. Hasil ekstraksi disaring, lalu filtratnya diambil untuk diuji pada spektrofotometri UV Visibel dan dihitung menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar Flavonoid} = (A \times BM \times FP) / (E \times L)$$

Dengan :

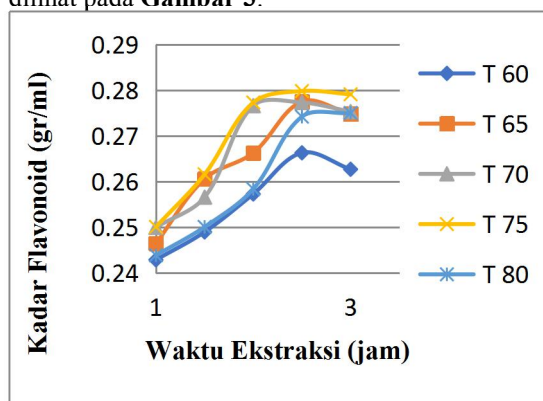
- A = absorbansi
- BM = berat Molekul
- FP = faktor pengenceran
- E = absortivitas molar
- L = lebar kuvet

Setelah mendapatkan kadar flavonoid, maka dapat ditentukan koefisien perpindahan massa ekstrak buah pare dengan menggunakan persamaan (3), dengan selanjutnya menggunakan persamaan (4).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hubungan antara kadar Flavonoid dengan waktu ekstraksi

Flavonoid yang didapatkan dari ekstraksi buah pare kemudian dianalisa di Laboratorium Kimia Universitas Brawijaya Malang, hasil analisa tersebut diolah sehingga diperoleh kadar flavonoid buah pare. Hasil analisa kadar flavonoid dapat dilihat pada **Gambar 3**.

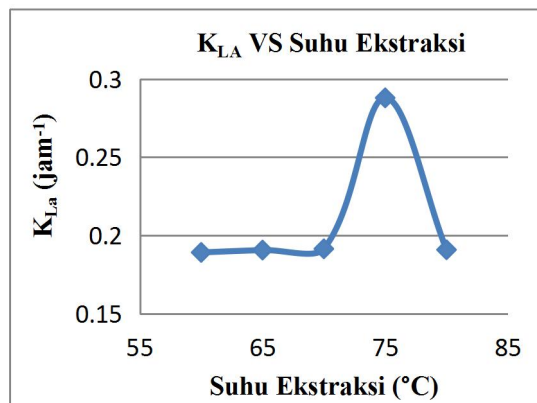


**Gambar 3.** Hubungan kadar flavonoid dengan waktu ekstraksi pada berbagai suhu

Berdasarkan data dari **Gambar 2**. (Purwanti, et al., 2016) menyatakan apabila waktu ekstraksi yang dilakukan semakin lama maka kadar yang dihasilkan semakin besar sehingga dapat dilihat bahwa hubungan antara kadar flavonoid dengan waktu ekstraksi tidak berbanding lurus karena terdapat beberapa kadar yang turun. Pada suhu 75°C kadarnya terus menaik mulai dari waktu 1jam sampai 3jam secara statis. Sedangkan pada suhu 75°C sudah mendekati titik didih etanol sehingga kemungkinan etanol sudah menguap dan tersisa banyak kandungan flavonoid didalamnya karena suhu 75°C masih jauh dari titik didih flavonoid sehingga kadar yang didapatkan 0,2791gr/ml. Pada suhu 80°C kadar flavonoid menurun menjadi 0,275gr/ml karena titik didih flavonoid mendekati suhu 80°C dan kemungkinan kecil ada flavonoid yang menguap. Sedangkan pada setiap waktu 3jam kadar flavonoid disetiap suhu mengalami penurunan karena pada waktu ekstraksi 3jam sudah mencapai titik kesetimbangan sehingga kadar flavonoid tidak bisa terekstrak.

### Hubungan antara suhu ekstraksi dengan koefisien perpindahan massa

Hasil koefisien perpindahan massa flavonoid dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Hubungan antara suhu ekstraksi dengan koefisien perpindahan massa

**Gambar 4.** memperlihatkan bahwa pada suhu ekstraksi 60°C  $K_{La}$  yang didapat sebesar 0,1892jam<sup>-1</sup>, pada suhu 65°C  $K_{La}$  yang didapat sebesar 0,1907jam<sup>-1</sup>, pada suhu 70°C  $K_{La}$  yang didapat sebesar 0,1915jam<sup>-1</sup>, pada suhu 75°C  $K_{La}$  yang didapat sebesar 0,2879 jam<sup>-1</sup>, sedangkan pada suhu 80°C  $K_{La}$  yang didapat 0,1909 jam<sup>-1</sup>. (Purwanti, et al., 2016) menyatakan semakin lama waktu ekstraksi maka juga menghasilkan koefisien perpindahan massa flavonoid makin besar. Hal tersebut menjelaskan bahwa semakin lama suhu ekstraksi maka semakin besar koefisien perpindahan massa yang didapatkan, sedangkan pada suhu 80°C koefisien perpindahan massanya terlihat menurun, hal tersebut disebabkan oleh dekatnya suhu ekstraksi dengan titik didih flavonoid sehingga kemungkinan ada flavonoid yang menguap pada saat proses ekstraksi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstraksi buah pare dengan etanol 70% menghasilkan flavonoid terekstrak sebesar 0,2501gr/ml, 0,2616gr/ml, 0,2773gr/ml, 0,2798gr/ml, dan 0,2791gr/ml dan sedangkan suhu optimum koefisien perpindahan massa terjadi pada suhu 75°C yaitu sebesar 0,2879 jam<sup>-1</sup>.

## SARAN

Sebaiknya dilakukan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari, agar kandungan flavonoid yang ada di dalam buah pare tidak hilang dan dilakukan penyaringan secara berulang, agar didapatkan filtrat yang lebih jernih untuk mempermudah analisa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bustan, M. D., 2008. Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Ukuran Partikel Terhadap Berat Oleoresin Jahe yang Diperoleh Dalam Berbagai Jumlah Pelarut Organik (Metanol). *Jurnal Teknik Kimia*, 15(4), pp. 16-26.
- Fauziah, N., 2016. *Klasifikasi Flavonoid*, Jakarta: Universitas Al-Azhar.
- Iriany, 2017. Model Kinetika Ekstraksi Flavonoid dari Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss). *Jurnal Teknik Kimia*, 6(4), pp. 8-14.
- Kusuma, P., 2012. *Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Daya Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica charantia L)*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Megawati, R. C., 2014. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Ekstrak Kental Buah*. Gorontalo: Universitas Negeri Go
- Mukhriani, 2014. Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), pp. 361-367.
- Parwata, A., 2016. *Flavonoid*. Bali: Universitas Udayana.
- Purwanti, A., Sumarni & Parjoko, A., 2016. Koefisien Transfer Massa Pada Ekstraksi Antosianin Dari Bunga Dadap Merah. *Jurnal Teknik Kimia*, 10(2), pp. 49-57.
- Purwono, S., Murachman, B., Yulianti, D. T. & S., 2005. Koefisien Perpindahan Massa pada Ekstraksi Aspal Buton dari Kabungka dan Bau-Bau dengan Pelarut n-Heksan. *Forum Teknik*, 29(1), pp. 40-49.
- Prasetyo, S. & Yosephine, F., 2012. Model Perpindahan Massa pada Ekstraksi Saponin Biji Teh dengan Pelarut Isopropil Alkohol
- Prasetyo, S. & Yosephine, F., 2012. Model Perpindahan Massa pada Ekstraksi Saponin Biji Teh dengan Pelarut Isopropil Alkohol 50% dengan Pengontakan secara Dispersi Menggunakan Analisis Dimensi. *Reaktor*, 14(2), pp. 87-94